

STORAGE MEDIUM STORING MAP DATA AND ELECTRONIC DEVICE WITH MAP DISPLAY FUNCTION

Patent Number: JP2001109373
Publication date: 2001-04-20
Inventor(s): YAMAMURO NORIKO
Applicant(s): DENSO CORP
Requested Patent: ☐ JP2001109373
Application Number: JP19990288397 19991008
Priority Number(s):
IPC Classification: G09B29/00; G01C21/00; G06F17/30
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a storage medium storing map data permitting to minimize an influential range of partial updating.

SOLUTION: In a storage medium already storing thereon map data to be used for an electronic device such as a navigation device having a function for partially updating the map data, road network information in the map data stored therein are composed of an information group J1a formed by making coordinate form information (illustration omitted) showing a form and coordinates of a link to each link number corresponding to each road correspond to a node number (an intersection node number) lying on the link; among the node numbers corresponding to intersectional points or connection points of the links themselves, and an information group J2 formed by making connection link information showing on which numbered link and at which position the node is existing, to each node number.

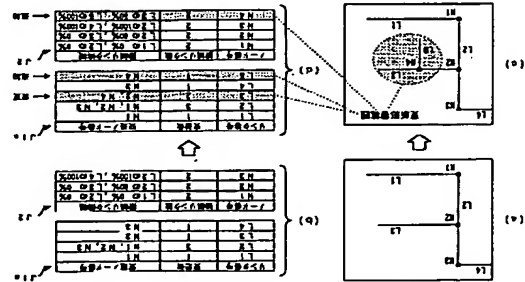
Data supplied from the esp@cenet database - 12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) 公開特許公報 (A)
(11) 特許出願公開番号
特開2001-109373
(P2001-109373A)
(13) 公開日 平成13年4月20日 (2001.4.20)

(21) 出願 号	特願平11-288397
(22) 出願 日	平成11年10月8日(1999.10.8)
(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 (72) 発明者 山越 典子 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社 社デンソー内 (74) 代理人 100082500 弁理士 足立 勉 Fターム(参考) 2032 HB05 HB11 2F029 AM02 AC14 58075 ND07 ND38 PQ02 UI13

【読者ご注意】 地図データを部分的に更新する機能は有
限なため、一部の電子機器に利用している地図
データの一部は、本誌掲載の地図データと異
なっている場合があります。また、本誌掲載の
地図データは、一部の電子機器に利用してい
る地図データと異なる場合があります。また、
本誌掲載の地図データは、一部の電子機器に
利用している地図データと異なる場合があります。



【0003】ここで、こうしたCD・DVD内の地図データは、新規道路の開通、道路形状や通行規制の変更、

【0007】例えば、地図データに新たな図形データを追加する場合、それを単に追加するだけでは済まず、追加する図形データが示す図形と接続される既存の図形を示す図形データも、更新する必要がある。特に、地図データは、それを構成する道路情報やネットワーク型の

データ構造となっており、各図形データ間の関係が密に
なっているが、従来の地図データでは、後で部分的に
更新することを意識して構成されておらず、ある図形デ
ータを更新する際の参照範囲（更新影響範囲）が大き
くなってしまふ。そして、更新影響範囲が大きくなると、
電子機器にて地図データを更新する際に行われる更新処
理が複雑になると共に、その処理時間が長くなったり、
その処理に必要なメモリの容量が増加してしまふ、とい
った弊害を招いてしまふ。

【0008】ここで、従来から採用されている地図デー
タの構成及びその構成に起因する更新影響範囲の拡大に
ついて、具体例を挙げて説明する。まず、従来の地図デ
ータでは、図4(a)に例示するように、道路網を各
道路に相当するリンクLと、リンクL同士の接続を示す
ためのノードNによって形成していると共に、各リン
クLの両端に、常にノードNが存在することを前提とし
ている。尚、図4(a)は、5本のリンクL1、L2、
L3、L4、L5と6個のノードN1、N2、N3、N
4、N5、N6とから形成された道路網を例示してい
る。また、例えばリンクL1とは、リンクの番号（リン
ク番号）がL1であるリンクのことであり、同様に、ノ
ードN1とは、ノードの番号（ノード番号）がN1であ
るノードのことである。

【0009】そして、従来の地図データにおいて、道路
網を表す道路情報群は、図4(b)の上側に例示する如
く、ノード番号の各々に、そのノード番号のノードに接
続している（つまり、そのノードを端点としている）リン
クのリンク番号（接続リンク番号）と、そのリンクの
数（接続リンク数）とを対応付けて形成された情報群1
00と、図4(b)の下側に例示する如く、リンク番号
の各々に、そのリンク番号のリンクの端点に存在す
るノード番号（端点ノード番号）と、そのリンク（端
点ノード番号）とを対応付けて形成された情報群102
と、図5(b)に例示する如く、リンク番号の各々に、
そのリンク番号のリンクの形状及び幅値を示す道路形状
情報としての道路データと、その道路データデータの座標
値とを対応付けて形成された情報群104と、から構成
されている。

【0010】尚、リンクの座標形状情報としての道路列
データは、少なくともリンクの両端を含むリンク上の
主要な各座標のデータ（形状点座標データ）である。
そして、図4(a)は、図4(a)の道路網を表す道路
情報群のうち、各リンクL1～L5の座標形状情報及び
座標値を例示している。また、図5(b)
は、図4(a)の道路網に対して3つのリンクL9、L
10、L11を加えた図5(a)の道路網を表す道路網
情報のうち、各リンクL1～L5、L9～L11毎の座
標形状情報及び座標値の部分のみを示している。

【0011】そして、図4(b)の情報群100は、例

えば、ノードN1に接続しているリンクが2本であると
共に、そのリンクはリンクL1とリンクL2である。と
いった内容を示しており、図4(b)の情報群102
は、例えば、リンクL1の始点座標値がノードN1に接
続され、終点座標値がノードN2に接続される、といっ
た内容を示している。また、図5(b)の情報群104
は、例えば、リンクL1は2つの座標（X1、Y1）、
（X7、Y1）を結ぶ直線である、といった内容を示し
ている。

10 【0012】ここで、上記情報群100中の接続リンク
数は、各ノード番号に接続した接続リンク番号を数えな
く読み出すための補助情報であり、また、上記情報群1
04中の座標値も、座標データ上の各座標を数えなく読
み出すための補助情報である。このため、上記情報群1
00、102、104のうち、道路網を表現する上で必
須の情報は、上記接続リンク数及び座標値以外の各情報
である。

20 【0013】つまり、従来の地図データでは、道路網情
報が、ノード番号の各々に、そのノードを端点としてい
るリンクのリンク番号（接続リンク番号）を対応付けた
情報群100と、リンク番号の各々に、そのリンクの形
状及び座標値を示す座標形状情報と、そのリンクの端点及
び終点に夫々存在するノード番号（端点ノード
番号）及び終点ノード番号）とを対応付けた情報群10
2、104と、から構成されており、このような情報群
によって道路網、即ち、各リンクの形状及び幅値と各リン
ク間の接続関係とを表現している。

30 【0014】次に、地図データの更新作業について、図
4(a)に示した道路網に対して、リンクを1本追加す
る場合を例に挙げて説明する。まず、図6(a)に示す
ように、図4(a)の道路網におけるリンクL3の中心
位置に追加更新対象のリンクL6の一端を接続しよう
とした場合、リンクL3との接続点に接続情報を与えるた
め、リンクL3とリンクL6の両端にノードが存在する（後言
する）ことを前提として、リンクL3は、リン
クL7とリンクL8とに分断されることとなる。つまり、
リンクL6の追加に伴い、リンクL3が削除されると共
に、リンクL7とリンクL8が追加される（図6(b)
の情報群102参照）。そして、リンクL6の両端とな
るノードN7とノードN8とが追加される（図6(b)
の情報群100参照）。

40 【0015】そして更に、図6(b)に示す如く、情報
群100においては、リンクL3のリンクL7、L8へ
の分割に伴い、ノードN3とノードN4との各接続リン
ク番号が変更され、また、追加されたノードN7、N8
の接続リンク番号が新たに数えられることとなる。具体
的には、ノードN3の接続リンク番号が、L2、L3、
50 L4からL2、L4、L7へと変更され、ノードN4の

接続リンク番号が、L3からL8に変更される。そし
て、ノードN7の接続リンク番号はL6となり、ノード
N8の接続リンク番号はL7、L8となる。
【0016】以上のように、図4(a)の道路網にリン
クL6を追加して、図6(a)の道路網へと更新するた
めには、図4(b)と図6(b)との比較からも分かる
ように、

①：2つのノードN3、N4の接続情報（接続リンク番
号及び接続リンク数）を変更。
【0017】②：2つのノードN7、N8を追加。
③：1つのリンクL3を削除。
④：3つのリンクL6、L7、L8を追加。

50 ⑤：1つの変更作業が必要となり、たとえ1本のリンクを
追加するだけでも、他のリンクの追加や削除などを招い
てしまふ、その更新の影響が多岐に亘ってしまう。
【0018】また逆に、例えば図6(a)の道路網から
リンクL6を削除して、図4(a)の道路網へと更新す
るような場合にも、

20 ①：2つのノードN3、N4の接続情報（接続リンク番
号及び接続リンク数）を変更。
【0019】②：2つのノードN7、N8を削除。
③：1つのリンクL3を追加。
④：3つのリンクL6、L7、L8を削除。

30 ⑤：1つの変更作業が必要となり、リンクを削除する場合
にも、他のリンクの追加や削除などを招いてしまふ、そ
の更新の影響が多岐に亘ってしまう。尚、リンクを追加
成は削除する際には、その各リンクのリンク番号だけ
ではなく、座標形状情報も追加/削除することとなる。
【0020】そして、このように更新影響範囲が大き
なると、前述したように、電子機器における地図デー
タの更新処理の複雑化や、その処理時間及びその処理に必
要なメモリ容量の増加を招いてしまふ。本発明は、こ
うした問題に鑑みながらのものであり、部分的な更新の影
響範囲を最小限にすることが可能な地図データを記憶し
た記憶媒体を提供することにより、その記憶媒体に記憶
された地図データを電子機器が更新する際の、更新処理
の簡素化、更新処理時間の短縮、及び更新処理に必要な
メモリ容量の低減を達成することを目的としている。
【0021】

40 【課題を解決するための手段、及び発明の効果】上記目
的を達成するためになされた請求項1に記載の地図デー
タを記憶した記憶媒体では、記憶されている地図デー
タを構成している道路情報群が、第1の情報群と第2の情
報群とから構成されている。

【0022】そして、第1の情報群は、各道路に相当す
るリンクの番号（リンク番号）の各々に、そのリンク番
号のリンクの形状及び幅値を示す座標形状情報と、リン
ク同士の交差点座標値又は接続地点に相当するノードの番
号（ノード番号）のうち、そのリンク番号のリンク上に
存在しているノード（即ち、そのリンクと他のリンクと

のノード）のノード番号とを、対応付けて形成されてい
る。

【0023】また、第2の情報群は、ノード番号の各々
に、そのノード番号のノードが何れのリンク番号のリン
ク上において何れの位置に存在しているかを示す接続リ
ンク情報を、対応付けて形成されている。尚、リンク番
号とは、図々のリンクを識別するための識別情報（リン
ク識別情報）を意味するものであり、同様に、ノード番
号とは、図々のノードを識別するための識別情報（ノー
ード識別情報）を意味するものである。つまり、リンク番
号及びノード番号としては、数学的な番号に限らず、複
数ビットのコードやメモリ空間におけるアドレス等、様
々なものを用いることができる。

【0024】そして、本発明の記憶媒体に記憶されてい
る地図データでは、このような第1の情報群と第2の情
報群とにより、道路網、即ち、各リンクの形状及び幅値
と各リンク間の接続関係とを表現しているため、例え
ば、既存の道路網に1本のリンクLaを追加する場合に
は、

20 ①：追加対象のリンクLaを追加。
【0025】②：追加対象のリンクLaと該リンクLa
が接続される既存の接続対象リンクLbとのノードNa
を追加。

尚、この①、②の具体的な作業としては、第1の情報群中
に、追加対象のリンクLaのリンク番号と、それに対応
する情報（リンクLaの座標形状情報及び追加されるノ
ードNaのノード番号）とを追加し、また、第2の情報
群中に、追加対象のノードNaのノード番号と、それに
対応する接続リンク情報とを追加する。

30 【0026】③：上記接続対象リンクLb上にノードN
aが1つ増えるため、第1の情報群にて、その接続対象
リンクLbのリンク番号に対応するノード番号の情報を
変更する。具体的には、接続対象リンクLbのリンク番
号に対応するノード番号として、追加対象のノードNa
のノード番号を追加する。

【0027】といった更新作業だけで済むこととなり、
リンクLaの追加によって他のリンクの追加や削除を招
くことがない。また例えば、既存の道路網から1本のリ
ンクLaを削除する場合には、

40 ①：削除対象のリンクLaを削除。
【0028】②：削除対象のリンクLaと該リンクLa
が接続されていた接続対象リンクLbとのノードNaを
削除。

尚、この①、②の具体的な作業としては、第1の情報群中
から、削除対象のリンクLaのリンク番号と、それに対
応する情報とを削除し、また、第2の情報群中から、削
除対象のノードNaのノード番号と、それに対応する接
続リンク情報とを削除する。

【0029】③：上記接続対象リンクLb上からノード
Naが無くなるため、第1の情報群にて、その接続対象

リンクLbのリンク番号に対応するノード番号の情報を変更する。具体的には、接続対象リンクLbのリンク番号に対応するノード番号として、削除対象のノードNaのノード番号を削除する。

【0030】といったところで済むこととなり、更新作業だけで済むこととなり、リンクLaの削除によって他のリンクの追加や削除を招くことがない。以上、一例を挙げて説明したように、図4取組1に記載の配電媒体によれば、配電されていく地図データ部分を部分的に更新する際に、その更新の影響範囲を最小限に抑えることができる。

【0031】つまり、従来の地図データでは、ノードで仕切られた区間（リンク）同士が接続する区間）である、ということと前後しているのに対して、請求項1の記載の図1に示すように、リンクは道路の区間に沿って配置されている地図データでは、リンクは道路の区間に存在すると共に、ノードはリンク上の任意の地点に存在する、ということと前後しているため、リンク毎に追加/削除による他の点の影響を最小限に抑えることができるのである。

【0032】 によって、この記憶媒体に記憶されている地図データをも、手作業あるいは自動で部分的に更新する際には、その更新作業が容易に実施されと共に、その更新作業時間を短縮すること等ができる。そして、このことから、ナビゲーションシステム等の電子機器を、この記憶媒体に記憶されている地図データを処理によって部分的に更新するように構成した場合には、その電子機器で実行される更新処理の簡素化、更新処理時間の短縮、及び更新処理に必要なメモリ容量の低減を達成することができ

【0033】ところで、第2の情報群中の接続リンク情報としては、前記図2に示される如く、該当するノード番号のリンク番号と、該ノードが存在しているリンク番号との当合を示す附帯と、該リンク番号と、このようにすれば、各ノード番号のノードが何れのリンク番号のリンク上において何れの位置に存在しているかを、簡潔且つ簡単に示すことができる。

【0034】また、第1の情報群中のリンクの座標形式は、情報としては、図5(b)に例示したような座標列データに記号の如く、該当するリンクの形状及び座標を示す座標とすれば、データ型の協和化とデータ精度の向上とを達成できると共に、リンクを描画する際の安しき等の効果も待てることができる。特に、本発明の記憶媒体に記憶された地図データでは、各リンクがノード毎に区切られるのではなく、各リンクの長さが大きくなる傾向にあるため、請求項3に記載の如く構成することにより、一層大きな効果を得られる。

【0035】次に、請求項4に記載の電子機器は、請求項1～3の記憶媒体を備えており、その記憶媒体に記憶

されている前記地図データに基づいて表示装置に地図を
表示させるが、その記憶媒体に記憶されている地図デー
タを部分的に更新するための更新用情報が供給される
と、その更新用情報に基づいて、前記記憶媒体に記憶さ
れている地図データを更新する。

【0036】このような請求項4の電子機器によれば、前述した請求項1～3の記憶媒体の特徴により、地図データ更新用の更新処理を簡素化することができると共に、更新処理時間を短縮することができ、しかも、更新処理に必要なメモリ容量を削減することができ、

【0037】
【発明の要約の形態】以下、本発明が適用された実施形態の地図データの差分更新システムについて、図面を用いて説明する。まず、本発明が適用された差分更新システムは、図1に示すように、地上に敷けられた基盤情報提供局としての情報センタ（以下、単に「センタ」という）と、車両に搭載された電子機器としてのナビゲーション装置3からなる。

【0038】尚、本実施形態は、非商用ナビゲーション装置の例として説明するが、本発明は、これに限定らず、所定の地図データに地図を表示する地図情報提供装置、所定種類の電子機器（パソコン、携帯電話用ナビゲーション装置、様々な電子機器）と、ナビゲーション装置は、マイク（等）に適用可能である。ナビゲーション装置は、マイクとコンピュータを主要部として制御回路5と、表示装置4とを有する。ナビゲーション装置5は、表示装置4と、制御回路9と、センタリー1との間で無線通信を行うための通信回路9と、制御回路5が上記ディスプレイに地図を表示させた上で経路計算を行ったため、利用する地図データが予め記憶されたCD・DVD11と、制御回路5による計算結果や地図データを記憶するための記憶媒体13とを有している。

【0039】尚、記憶媒体13は、当該ナビゲーション情報3個への電源供給が遮断されても記憶内容を保持可能なものであるが、例えばEEPROMやフラッシュROM、或いはハードディスクなどである。そして、本発明形態では、CD・DVD11、或いはCD・DVD11と記憶媒体13が、本発明の記憶媒体に相当している。

【0040】次に、この重畳新システムの特徴について説明すると、該システムでは、まず、ナビゲーション装置3側にて、制動時間5が出力装置7を介して使用されるナビゲーション装置3に要求されることを、当初ナビゲーション装置3が現在使用している地図データのバージョンの情報（いつの時点の地図データであるかという情報）をCD・DVD1などから取得し、そのバージョン情報をナビゲーション装置3を介してセンター1へ送信する。【0041】そして、センター1は、ナビゲーション装置3からの上記バージョン情報を受信すると、そのバージョンの地図データと最新の地図データとの差動データを作成する。

1からの更新用情報を通じて受信し、その後、センタ1との通信を切断する。そして、制御装置5は、センタ1から受信した更新用情報に基づいて、それまで使用していた地図データを更新する。

【004022】例えば、この更新処理では、地図データが一度も更新されていない場合又は、CD・DVD11内の地図データを読み出し及び書き込みが可能な記憶媒体13に転送すると共に、センター1から受けた更新された地図データ13に転送すると、上記記憶媒体13内の旧来の地図データを最新の内容に更新する。具体的には、更新情報情報内に「削除」を示す情報が付加されているデータがあれば、そのデータを記憶媒体13内の地図データから探出し、して削除し、また、更新情報情報内に「追加」を示す情報が付加されているデータがあれば、そのデータを記憶媒体13内に追加する、といったデータ編集を行う。

【00403】また、2回目以降の地図データの更新時には、CD・DVD11内の地図データを記憶媒体13に転送すると共に、上記処理を行う。そして、ナビゲーション装置5は、記憶媒体13内の更新後の地図データを用いて地図表示及び経路案内などの処理を行うことにより、使用者に最新の情報を提供する。

尚、仮にCD・DVD11が、データの書き換えが可能な記憶媒体であるならば、CD・DVD11自体の記憶内容を書き換えるようにすることができ、

【0044】ここで特に、本実施形態のCD・DVDに1に予め記憶されている地図データでは、図2(a)に例示するように、道路網を、各道路に相当するリンクLと、リンクL同士の交差点を形成する複数の地点に相当するノードNとによって形成している共に、ノードNはリンクL上の任意の地点に存在することを前提としている。

[0045]尚、図2(a)は、4本のリンク11、2、13、14と3個のノーード1、N2、N3とから形成された連結網を例示しており、各ノーード1~N3はリンク面での接続地端とされている。また、前記したように、例えばリンク11とは、リンクの番号(リンク番号)が1であるリンクのことであり、同様にノーード1とは、ノーードの番号(ノーード番号)が1であるノーードのことである。

【0046】そして、CD・DVD 11に記録されている地図データ中の地理座標を表す座標情報量は、図2

(b)の上段に例示する如く、リンク番号の各々に、そのリンク番号のリンク上に存在しているノード（即ち、そのリンクとのリンクと）のノード番号（文中、第*N*ノード番号）と、その文段・ノード番号の数を示す文段数とを対応付けられて形成された情報組J 1aと、図3

(b)に例示する如く、リンク番号の各々に、そのリンク番号のリンクの形状及び距離を示す座標形状情報組J 1bと、図2(b)の下段に例示する如く、ノード番号の各々に、そのノード番号

のノードが何れのリンク番号のリンク上において何れの位置に存在しているかを示す接続リンク情報と、そのノード番号のノードが存在しているリンクの数を示す接続リンク数とを対応付けて形成された情報群J2と、から構成されている。

【0047】尚、図2(a)の道路網を表す近路網情報のうち、各リンクL1~L4の道路形状情報を除いた部分を示している。また、図3(b)は、図2(a)の道路網に対して曲線的なリンクL6を加えた図3(a)の道路網を表す近路網情報のうち、各リンクL1~L4、L6毎の道路形状情報の部分のみを示している。

【0048】そして、本実施形態においては、図3(b)に示すように、リンクの形状及び座標を示す関節座標データではなく、リンクの形状及び座標を示す関節データではない。例えば、図3(b)において、「2」は、2 関節を意味しており、リンク L 6 の形状及び座標は、始点の X 座標を $x2$ とし終点の X 座標を $x1$ とした「Y $_{x2}$ 」は、始点の X 座標を $x1$ とし終点の X 座標を $x2$ とした「Y $_{x1}$ 」は、始点の X 座標を $x1$ とし終点の X 座標を $x2$ とした「Y $_{x1}$ 」という関節で表されている。また、リンク L 1 の形状及び座標は、始点の X 座標を $x1$ とし終点の X 座標を $x1$ とした「Y $_{x1}$ 」という関節で表されている。

【0049】一方、図2 (b) の情報群J1 aは、例えば、リンクL2上に存在しているノード2の数(交差点)が3であり、そのノードはノードN1、N2、N3であり、といった内容を示している。また、図2 (b) の情報群J2を形成している各情報リンク情報は、該当するノード番号のノードが存在しているリンクのリンク番号と該リンク上での当該ノードの存在位置とを示す情報になっている。そして、図2 (b) の情報群J2は、例えば、ノードN1はリンクL1の始点から0%の位置及びリンクL2の始点から0%の位置に存在し、ノードN2はリンクL2の始点から60%の位置及びリンクL3の始点から0%の位置に存在し、ノードN3はリンクL3の始点から100%の位置及びリンクL4の始点から100%の位置に存在する、といった内容を示している。本実施形態において、リンクの始点は、そのリンク上にてX、Y座標の値が最も小さい地点、図2 (a) の例では、より下側で且つより左側の地点) である。

【0050】ここで、上記情報群11a中の交差数は、各リンク番号に対応した交差（図2）を知らなくとも、各リンク番号に付与した接続リンク情報（接続リンク数も、各リンク番号に付与した接続リンク情報も）を知らなくとも出力するための補助情報である。そして、本実施形態では、図2（b）に例示した情報群11aと、図3（b）に例示した情報群11bとが、第1の情報群12（相當し、図2（b）に例示した情報群12が、第2の情報群13に相當している。

【0051】次に、このような地図データの更新作業について、図2(a)に示した道路網に対して、リンクを

1本追加する場合を例に挙げて説明する。まず、図2(c)に示すように、図2(a)の道路網にリンクL5を追加して、そのリンクL5の一端を既存のリンクL3の中心位置に接続しようとした場合、リンクL3を追加更新対のリンクL5との接続地点に、両リンクL3、L5の接続情報を示すためのノードN4を追加することとなる。

【0052】このため、まず、図2(d)に示す如く、情報群J1a中に、追加対のリンクL5のリンク番号と、それに対応する情報(交差数=1、交差ノード番号=N4)とを追加し、また図示はしていないが、情報群J1b中に、追加対のリンクL5のリンク番号と、それに付随する道路形状情報を追加することとなる。

【0053】そして、図2(d)に示す如く、情報群J2中に、追加対のノードN4のノード番号と、それに付随する接続リンク数及び接続リンク情報を追加することとなる。具体的には、接続リンク数が2となり、接続リンク情報は、ノードN4がリンクL3の始点から50%の位置及びリンクL5の始点から100%の位置に存在する、という情報となる。

【0054】また、接続対のリンクL3上にノードN4が1つ増えるため、図2(d)に示す如く、情報群J1aにて、リンクL3のリンク番号に対応する交差数と交差ノード番号の情報を更新することとなる。具体的には、交差数が1から2へと変更され、また交差ノード番号として、ノードN4のノード番号が追加される。

【0055】以上のように、図2(a)の道路網にリンクL5を追加して、図2(c)の道路網へと更新する場合には、図2(b)と図2(d)との比較から分かるように、

①：追加対のリンクL5を追加。

【0056】②：追加対のリンクL5とリンクL3が接続されるリンクL3とのノードN4を追加。

③：接続対のリンクL3に対応した交差数及び交差ノード番号を変更。

といった更新作業だけで済むこととなり、リンクL5の追加によって他のリンクの追加や削除を招くことがない。

【0057】また逆に、例えば図2(c)の道路網からリンクL5を削除して、図2(a)の道路網へと更新するような場合にも、図2(d)から図2(b)への更新作業を行うだけで済むこととなり、リンクL5の削除によって他のリンクの追加や削除を招くことがない。

【0058】このように本実施形態のCD・DVD11によれば、記憶されている地図データを部分的に更新する際に、その更新対象範囲を最小限に抑えることができる。つまり、本実施形態のCD・DVD11に記憶されている地図データでは、リンクは道路網に存在すると共に、ノードはリンク上の任意の地点に存在する、ということと前提としているため、リンク毎の追加/削除によ

る他への影響を最小限に抑えることができるのである。【0059】よって、このCD・DVD11に記憶されている地図データを、外部からの更新情報に基づき部分的に更新するナビゲーション装置3によれば、地図データ更新用の更新処理を簡素化することができること共に、更新処理時間を短縮することができる。しかも、更新処理に必要なメモリ容量も低減することができる。

【0060】また、本実施形態の地図データでは、図3(b)に例示したように、リンクの座標形状情報を、該当するリンクの形状及び座標を示す関数としていたため、データ量の増大とデータ精度の向上とを達成できる上に、リンクを描画する際の美しさ等の効果も得ることができる。特に、本実施形態の地図データでは、各リンクがノード毎に区切られるのではなく、各リンクの長さが大きくなる傾向にあるため、座標形状情報を関数とすることにより一層大きな効果が得られる。

【0061】以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、種々の形態を採り得ることは言うまでもない。例えば、地図データを記憶した記憶媒体としてのCD・DVD11は、CD-ROMやDVD-ROMに限らず、PCカードやICカード等の他の形式の記憶媒体であっても良い。

【0062】また、上記実施形態では、車載ナビゲーション装置3について説明したが、本発明は、これに限らず、家庭で用いたり携帯して用いたりする一般的で通用可能な電子機器にも適用可能である。一方、センター1とナビゲーション装置3との情報通信は、専用のコネクタ等を介した有線通信であっても良い。また、電子機器への更新情報の供給は、例えばCD-ROM、DVD-R、D-ROM、フロッピーディスク、PCカード、及びICカード等の各種記憶媒体を介して行われても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態の地図データの差分更新システムを説明する構成図である。

【図2】 実施形態のCD・DVD(記憶媒体)に記憶された地図データを構成する道路網情報及びその効果を説明する説明図である。

【図3】 実施形態のCD・DVD(記憶媒体)に記憶された地図データを構成する道路網情報のうち、リンク毎の座標形状情報を説明する説明図である。

【図4】 従来の地図データを構成する道路網情報を説明する説明図である。

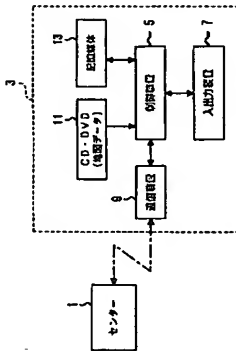
【図5】 従来の地図データを構成する道路網情報のうち、リンク毎の座標形状情報を説明する説明図である。

【図6】 従来の座標形状情報を説明する説明図である。

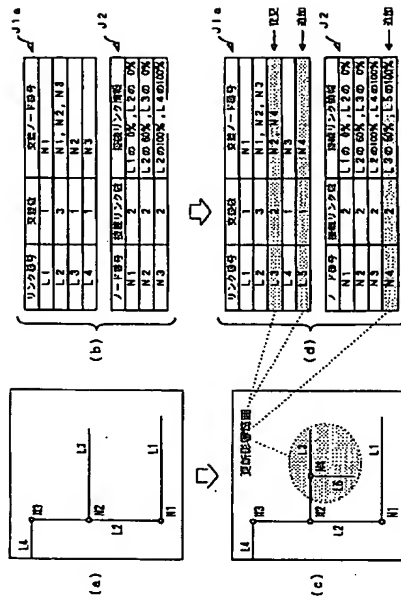
1…センター 3…ナビゲーション装置 5…制御装置 7…入力装置 9…通信装置 11…CD・DVD(地図データ格納用記憶媒体)

13…記憶媒体

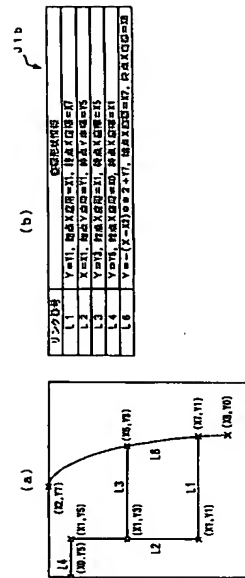
【図1】



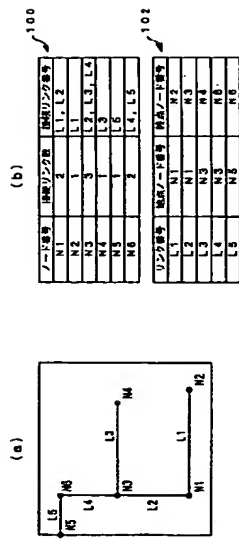
【図2】



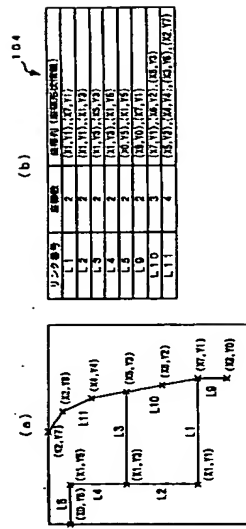
【図3】



【図 4】



【図 5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)